指示条件の有無が立ち上がり動作の各局面におけるパフォーマンスの再現性に及ぼす影響

○山田孝雄（金沢大学大学院自然科学研究科）、出村亜衣（金沢大学教育学部）、南雅（音子工業高等専門学校）
長沢吉則（秋田県立大学）、内山信信（金沢大学大学院自然科学研究科）、野口静（金沢大学大学院教育学研究科）

立ち上がり動作 指示条件 活動局面 再現性

【目的】中・高齢者における身体機能の低下により、立ち上がり（Sit to stand: STS）動作の成就是困難になる。STS動作は、日常生活において歩行や他の動作に先立つ重要な動作である。したがって、この動作の成就是能力の測定と評価に重要である。しかし、テスト作成に先立ち、被験者が任意に行う場合、一定の指示の下で行う場合とでは、各被験者の動作成就是異なり、それが各STS動作局面のパフォーマンスに反映する可能性が高い。そのため、それらの再現性も異なると推測される。信頼性の高いSTS動作の成就是テストを作成するために、前述した指示の有無がSTS動作の各局面における影響を及ぼすか明らかにする必要がある。本研究の目的は、指示の有無が各STS動作局面の再現性に及ぼす影響を検討することであった。

【方法】1) 被験者: 被験者は若年男性30名（年齢: 20.7±2.6歳、身長: 172.8±4.8cm、体重: 66.3±5.2kg、下肢長: 40.2±1.7cm）であった。2) 実験装置: 床反力およびEMGの測定、それぞれGRAVICORDER（アリーマ: G5500）と筋電図測定器（アリーマ: MM2010）を用いた。被験者は、大腿直筋および前部筋力を採択し、各被験者の被検体に5mm間隔に表面電極を貼り付けた。椅子の座面から脚部が離れた時点を決定するために、フットスイッチ（アリーマ: FSS）を座面に設置した。床反力、EMGおよびFSSのデータはいずれも通心動揺解析システム（アリーマ: G5500）に接続し、1/500秒間で通心化データが記録された。3) 実験手続き: 被験者は、各指示の下肢長に設定された椅子から、「椅子から立ち上がる」以外の指示を受けない条件（SA条件）、および「椅子から素早く立ち上がる」という指示を受ける条件（AO条件）の2条件でSTS動作を行った。指示内容の残存効果を考慮し、SA条件の後に、AO条件の測定を行った。動作姿勢は、両脚を肩幅に広げた、体幹を真っすぐに伸ばし、胸の前で腕を組み、足関節を90°に保持した姿勢とした。測定は課足にて実施した。疲労の影響を考慮し、試行間に1分間の休憩を挟み、3条件において2回ずつSTS動作を行った。なお、本研究では、指示の有無の影響を検討するために、測定に安全性の配慮が必要な高齢者ではなく、若年者を対象とした。4) 評価変数: STS動作を動作開始、脚部離床、膝・股関節伸展動およびSTS動作完了の4動作局面に分類し、各局面における踏み込み力、動作の素早さ、仕事量および筋の活動を評価するために15変数（床反力: 10、EMG: 5）を床反力およびEMGの時系列データをもとに算出した。なお、床反力は体重で除した相対値を用いた。

EMGは、整流・平滑化した後、SA条件下のSTS動作時におけるEMGの最大値に基づく相対値に変換した。

【結果】床反力変数の信頼性は、AOにおいては、臀部離床から床反力ピーク値出現までの床反力、STS動作開始から臀部離床までの時間および臀部離床から床反力ピーク値出現までの時間の2変数が0.70未満（0.22–0.54）であったが、その他の変数は0.70以上（0.74–0.95）であつた

SAにおいては、床反力ピーク値出現からSTS動作完了までの力値および膝・股関節伸展動作時の床反力減少速度の信頼性は0.70以上（0.91と0.92）であったが、その他の変数は（0.01–0.54）EMG変数の信頼性は、AOにおいては、動作開始から前部筋の活動水準ピーク値までの到達時間は0.45であったが、その他の変数は0.70以上（0.70–0.97）であった。SAにおいては、STS動作開始から臀部離床までの大腿直筋活動量、床反力ピーク値出現からSTS動作完了までの大腿直筋および前部筋活動量およびSTS動作時の大腿直筋活動水準のピーク値の変数が0.70以上（0.75–0.92）であったが、その他の変数は0.70未満であった（0.14–0.65）。

【考察】指示の有無、つまり素早さを念頭において動作を行うか否かに係わらず、床反力ピーク値から動作が完了するまでの局面の再現性は高かった。この局面は、膝・股関節が伸展するため、体重の上昇に応じた移動が最も大きかった。STS動作は、座位から立位への体重の上昇への移動動作であるため、動作成就是この局面の役割は重要と推測される。そのため、動作を任意に行うか、素早く行うかに関わらず、試行間で類似した動作が行われると推察される。しかし、多くの床反力およびEMG変数の信頼性は両条件で異なり、特に、動作開始から床反力ピーク値までの局面において、AO条件下のデータが、SA条件下より高かった。この局面は、体幹が前傾し、脚部が椅子の座面から離れるため、上方向よりも水平方向へ体重の移動が大きく、動作を任意に行うか、素早く行うかで、動作速度は大きく異なる。それゆえ、動作成就是に対して明確な指示をしないSA条件下では、試行間で体幹の前傾動作の様式が異なる可能性があり、指示を与えることで、試行間で類似した動作が行われると推察される。

【まとめ】素早く立ち上がるという指示を与えることで、膝・股関節伸展局面以外のほとんどのSTS動作局面の変数の信頼性は高くなり、STS動作を評価する際、一定の指示を被験者に与える必要があると推察される。